

| PROGRAMA | | | |
|---|---|-----------------|-------------|
| Espacio Curricular: | Biogeoquímica (Q214) | | |
| Carácter: | Obligatoria | Período: | 1° semestre |
| Carrera/s: | Licenciatura en Ciencias Básicas con Orientación en Química ⁽¹⁾ | | |
| Profesor Responsable: | Julieta ARANIBAR | | |
| Equipo Docente: | Jorgelina ALTAMIRANO Diego Sebastián DRAJLIN GORDON | | |
| Carga Horaria: 60 Hs (30 horas teóricas, 30 horas prácticas) | | | |
| Requisitos de Cursado: | Tener regularizada: Química Biológica (Q203A) Tener aprobadas: Química Inorgánica (Q201), Cálculo I (M101) e Inglés Nivel I (I101) | | |

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Introducir al estudio de la ecología: conceptos básicos y conocimiento sobre las polémicas contemporáneas de esta disciplina y su interacción con la industria. Proporcionar la información para el estudio experimental y de campo. Conocer la relación que existe entre las características del ambiente y la distribución, el funcionamiento y las relaciones de los seres vivos.

2-DESCRIPTORES

La ciencia sustentable. Contaminación del agua, suelo y el aire. Prevención y eliminación de contaminantes. Química ambiental de la biósfera y química toxicológica. Química ambiental del origen antropológico. Principios generales de ecología. Flujo de energía y ciclo de la materia: ciclos biogeoquímicos. Relación entre los organismos vivos entre sí y con su ambiente físico y biológico. Ecología industrial. Prevención y remediación. Tratamiento de efluentes y residuos.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

- *Introducción a la biogeoquímica*
- *Origen de los elementos en el universo, la vida, ciclos biogeoquímicos.*
- *Atmósfera: composición, circulación. Alteraciones dadas por actividades humanas: gases de efecto invernadero, acidificación de las precipitaciones.*
- *Biosfera. Ciclo de Carbono: fotosíntesis, respiración productividad primaria neta.*
- *Biogeoquímica en ecosistemas terrestres. Disponibilidad, absorción y uso de nutrientes por las plantas. Efecto de distintos contaminantes en los microorganismos del suelo.*
- *Contaminantes persistentes del ambiente. Orgánicos y Metales pesados: mercurio, cadmio, cromo, arsénico.*
- *Biogeoquímica en ríos, lagos y humedales. Humedales como biorremediadores y depuradores de efluentes.*
- *Ciclo global de Carbono: efectos antropogénicos, dióxido de carbono, metano.*

- *Ciclo global de agua. Composición química de las distintas fuentes de aguas en la Cordillera mendocina.*
- *Ciclo global de Nitrógeno: efectos antropogénicos. Huella de nitrógeno.*
- *Rol de la química analítica en estudios biogeoquímicos*

4-BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

-*Biogeochemistry, an analysis of global change. William H. Schlesinger. 1997. Academic Press, San Diego. 588 pp. Disponible en la Biblioteca Central de la UNCuyo.*

-*Química analítica cualitativa, F. Burriel Martí y colaboradores. Editorial Paraninfo, 2002, 1050 pp. Disponible en la Biblioteca Central de la UNCuyo.*

Bibliografía Complementaria

-*Burriel, F.; Arribas, S.; Lucenas, F.; Hernandez, J. Química Analítica Cualitativa. Duodécima edición. Paraninfo, Madrid, 1985.*

-*Rangel, R.L. Fundamentos de química Analítica. Primera edición. Editorial Limusa, México, 1976.*

-*Artículos científicos relacionados al tema, los que se pondrán a disposición de los alumnos con anticipación.*

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza tiende a fomentar el trabajo interdisciplinario, mediante el aporte del conocimiento analítico adquirido por los estudiantes de la orientación Química, y la experiencia en planteo de problemas ambientales y diseño experimental de los docentes y estudiantes de la orientación Biología que participan en materias electivas asociadas.

Cada clase incluirá una exposición teórica sobre un tema a desarrollar, y una actividad de laboratorio relacionada, que incluirá según la experiencia, conceptos de método científico (planteo de hipótesis, diseño experimental, análisis de datos), y ensayo analítico (muestreo, análisis químico: preparación de muestras, materiales y reactivos, determinaciones cualitativas y cuantitativas de analitos; cálculos; expresión de resultados; significación de los resultados según el problema en estudio, etc.). A continuación, se detallan las experiencias a desarrollar:

-*Trabajo práctico N°1: Efecto de las actividades antropogénicas en la atmósfera: lluvia ácida y efecto invernal. Recolección de muestras de precipitaciones en distintas zonas de Mendoza, determinación de pH inmediatamente después de la recolección, conservación de la muestra, y determinación de compuestos nitrogenados en el laboratorio. Simulaciones del balance de energía ante distintos escenarios de composición atmosférica.*

-*Trabajo práctico N°2: Biorremediación de suelos contaminados con metales pesados. Construcción de macetas biorreactoras con especies vegetales y evaluación de su tolerancia a metales pesados. Análisis de datos obtenidos por el laboratorio de Biogeoquímica de FCEN, para determinar coeficientes de acumulación.*

-*Trabajo práctico N°3: Remediación ambiental mediante humedales artificiales.*

Construcción de biorreactores con material recolectado en humedales de Mendoza. Diseño de experimentos para apreciar la capacidad depuradora de los humedales ante distintas condiciones

(presencia o ausencia de vegetación, sedimentos con materia orgánica). Determinaciones de variables indicadores de la funcionalidad de los humedales: pH, potencial de óxido reducción, oxígeno disuelto, concentraciones de nitrato y fosfato.

-Trabajo práctico N°4: Respiración en ecosistemas terrestres: respiración. Estimación de la respiración del suelo como indicador de actividad microbiana, en distintos sustratos afectados o no por contaminantes, por medio de trampas de NaOH y titulaciones con HCl. Los alumnos plantearán una pregunta, diseñarán el muestreo, realizarán las incubaciones y determinaciones de CO₂ producido.

-Trabajo práctico N°5: Hidroquímica en la Cordillera de los Andes. Caracterización de aguas de la cuenca alta del río Mendoza, en cordillera Frontal y Principal, y de distintos cuerpos de agua de cordillera Principal (glaciares, agua subterránea, arroyos). Determinaciones de conductividad eléctrica, y algunos iones mayoritarios (carbonato, bicarbonato, calcio y magnesio).

-Trabajo práctico N°6: Simulación de la acidificación del océano por el aumento de la concentración de CO₂ atmosférico. Obtención de atmósfera enriquecida en CO₂ mediante reactores de fermentación. Determinaciones de cambios de pH ante aumento de CO₂ en aguas con distinta concentración de solutos: agua destilada, agua subterránea con alto concentración de sales, solución de hidróxido de calcio. Los alumnos plantearán las reacciones posibles en cada caso, y observarán los cambios de pH y la precipitación de carbonato de calcio.

6- EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO Y CONDICIONES DE REGULARIDAD

Se evaluarán las competencias genéricas y específicas detalladas en el aula virtual de la asignatura y en la guía de trabajos prácticos

Las competencias genéricas se evaluarán mediante registros regulares que den cuenta del cumplimiento de las expectativas, incluyendo el conocimiento preliminar sobre los trabajos práctico a desarrollar. Esto se evaluará en forma oral, y excepcionalmente mediante un cuestionario escrito al comienzo de la actividad.

La nota final sobre las competencias genéricas constituirá un 15% de la nota final.

Las competencias específicas se evaluarán de la siguiente manera:

-Los estudiantes deberán realizar un informe de los trabajos prácticos 1 a 6, según se indica en la guía de TPs. El promedio de la nota de los informes de los 6 trabajos prácticos de laboratorio, constituirá el 45% de la nota final de la asignatura.

-Evaluación escrita sobre el contenido de la asignatura: 40 % de la nota final. Aquellos alumnos que no aprueben la evaluación escrita podrán rendir un recuperatorio.

La regularidad se alcanzará cuando los estudiantes aprueben, con un promedio de 6, los informes de trabajos prácticos y la evaluación de competencias generales.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN FINAL Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

La asignatura se considerará promocionada si se cumplen los siguientes requisitos:

-Aprobar la evaluación escrita o el recuperatorio con una nota igual o superior a 7 (siete).

-Asistir a los 6 trabajos prácticos y obtener una calificación promedio de los informes de trabajos prácticos igual o mayor que 7 (siete).

*-El promedio ponderado (0,4*evaluación escrita+0,45*promedio de informes de TPs+0,15*competencias genéricas) de las 3 instancias de evaluación debe ser igual o mayor a 7 (siete), y se considerará la nota final en el espacio curricular.*

Alumnos regulares que no hayan cumplido con los requisitos de promoción podrán rendir un examen final oral, integrador, en las mesas de examen especificadas por la FCEN, sobre los contenidos de la asignatura.

Los alumnos que no cumplan con las condiciones de regularidad deberán rendir el examen final escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos de la materia, y realizar y aprobar un trabajo práctico integrador en campo (en el campus de la UNCuyo) y en laboratorio, que demuestre un manejo adecuado de las competencias específicas. Los alumnos en condición "Libre" deberán contactarse con los docentes 4 semanas antes de la mesa de examen, para que los mismos puedan preparar el material para la evaluación.

| | | | | |
|----------------------|----|---|----|--|
| PROMOCIONABLE | SÍ | X | NO | |
|----------------------|----|---|----|--|

8- CROMOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Se ma na | Fechas | Clases teóricas | Clases prácticas, de resolución de problemas y Laboratorios | Evaluaciones |
|----------------|------------------------|---|---|--|
| 1 | Miércoles 11/3/2020 | Presentación del programa del espacio curricular. Introducción a la Biogeoquímica. Normas de seguridad y Convivencia. Origen de los elementos y de la vida. | Observaciones en microscopio de distintos materiales y formas de vida que afectan la química del planeta. | |
| 2 | Miércoles 18/3/2020 | Atmósfera: composición, circulación, efectos antropogénicos. | TP N°1: Efecto de las actividades antropogénicas en la atmósfera: lluvia ácida y efecto invernadero. | Conocimiento preliminar de TP N°1. |
| 3 | Miércoles 25/3/2020 | Biogeoquímica Ambiental. Metales pesados | TPN°2: Biorremediación de suelos contaminados con metales pesados. | Conocimiento preliminar de TP N°2. Trabajo en equipo. Cuidado del ambiente de trabajo. Entrega de TPN° 1: Introducción y Metodología. |

| | | | | |
|---|------------------------|--|--|---|
| 4 | Miércoles 1/4/2020 | Contaminantes orgánicos persistentes (POPs) | TPN° 3: Remediación ambiental mediante humedales artificiales. Construcción de biorreactores con totoras, sedimentos, y soluciones que simulan efluentes. | Conocimiento preliminar de TP N°3. Cálculo y preparación de soluciones utilizando factor unitario. Entrega de TPN° 2: Introducción y Metodología. |
| 5 | Miércoles 8/4/2020 | Biogeoquímica en lagos y humedales: electroquímica en el ambiente. | TPN° 3: Remediación ambiental mediante humedales artificiales. Determinaciones iniciales de nutrientes. | Principios de espectrofotometría. |
| 6 | Miércoles 15/4/2020 | Ciclo de Carbono en ecosistemas terrestres: fotosíntesis, respiración. Regulación de las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono por parte de la biosfera. | TPN° 4: Respiración en ecosistemas terrestres. Instalación de cámaras con muestras de suelo, afectadas por distintas condiciones ambientales o contaminantes | Conocimiento preliminar de TP N°4. Método científico: hipótesis, objetivos, diseño experimental. Entrega de TPN°3: Introducción y Metodología. |
| 7 | Miércoles 22/4/2020 | Biogeoquímica en ríos, lagos y agua subterránea. Isótopos estables en el ciclo hidrológico. | TPAN°4: Respiración en ecosistemas terrestres. Titrulaciones, conclusiones preliminares. | Valoración ácido base. Indicadores. Factor unitario. Análisis crítico de datos. |
| 8 | Sábado 25/4/2020 | | TPN°5: Hidroquímica en la Cordillera de los Andes. Viaje de Campo, muestreo de aguas de la cordillera mendocina. Determinación de variables físico químicas in situ: pH, conductividad eléctrica, temperatura. | Conocimiento preliminar de TP N°5. Manejo de instrumental (peachímetro, conductímetro) |
| 9 | Miércoles 6/5/2020 | Ciclo Global de Carbono | TPN°5 Hidroquímica en la Cordillera de los Andes Determinaciones de iones mayoritarios en laboratorio. Conclusiones preliminares TPN°1. Determinación de pH en muestras de precipitaciones. | Ensayo analítico. Valoración ácido base. Indicadores. Factor unitario. Análisis crítico de datos. Entrega de TPN° 4. Gráficos con datos, conclusiones, discusión. |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 10 | Miércoles 13/5/2020 | Océanos. Circulación termohalina | TPN°6. Simulación de la acidificación del océano por el aumento de la concentración de CO ₂ atmosférico. TPN°2. Biorremediación de suelos contaminados con metales pesados. Sacrificar plántulas, secar en estufa. | Conocimiento preliminar de TP N°6. Planteo de reacciones. Indicadores. Equilibrio ácido-base. Buffers. Uso de instrumental: estufa, balanzas, peachímetro. Análisis de datos. Entrega de informe TPN° 5 |
| 11 | Miércoles 20/5/2020 | Ciclo global de Nitrógeno: efectos antropogénicos. | TPN°3. Remediación ambiental mediante humedales artificiales. Determinaciones finales de nutrientes. TPN°2 Biorremediación de suelos con metales pesados: observaciones finales. TPN°1. Determinación de pH en muestras de precipitaciones. | Principios de espectrofotometría. Análisis e interpretación de datos. Entrega de informe de TPN° 6. Ecuaciones y observaciones |
| 12 | Miércoles 27/5/2020 | Biogeoquímica en ecosistemas terrestres. Consulta sobre contenidos teóricos o redacción de informes de TPs. | Observaciones de organismos involucrados en los ciclos de N, P, C y agua en ecosistemas terrestres: cianobacterias, líquenes, hongos, nódulos de leguminosas, y otros. | Entrega de informe TPN° 2. |
| 13 | Miércoles 3/6/2020 | | | Entrega de informe TPN° 3 |
| 14 | Miércoles 10/6/2020 | Evaluación escrita | | Contenidos teóricos del espacio curricular. Entrega de informe TPN° 1 |
| 15 | Miércoles 23/6/2020 Entrega de regularidades | Recuperatorio de evaluación escrita | | |

Fecha: 2 / 3 / 2020

Profesor Responsable: Julieta Aranibar

a:

Firm

